



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ESTUDO DOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE *Melipona scutellaris* Latreille,  
1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO NO  
BREJO PARAIBANO**

**AMANDA SILVA DE LIMA**

**AREIA-PB  
Fevereiro -2017**

**AMANDA SILVA DE LIMA**

**ESTUDO DOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE *Melipona scutellaris* Latreille,  
1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO NO  
BREJO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Colegiado do Curso de  
Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal da Paraíba, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
graduado em Zootecnia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Evangelista-Rodrigues

**AREIA-PB**  
**Fevereiro - 2017**

AMANDA SILVA DE LIMA

**ESTUDO DOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE *Melipona scutellaris* Latreille,  
1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO NO  
BREJO PARAIBANO**

Orientador: \_\_\_\_\_

Adriana Evangelista-Rodrigues  
Universidade Federal da Paraíba

Examinador (a): \_\_\_\_\_

Joaquim Efigênio Maia Leite  
M. Sc. em Entomologia

Examinador (a) \_\_\_\_\_

Rosa Maria dos Santos Pessoa  
Mestre em Zootecnia

AREIA, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

L732e Lima, Amanda Silva de.

Estudo dos parâmetros biométricos de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811  
(HYMENOPTERA: APIDAE) em diferentes estações do ano no brejo paraibano /  
Amanda Silva de Lima. - Areia: UFPB/CCA, 2017.  
35 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências  
Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientador(a): Profa. Dra. Adriana Evangelista-Rodrigues.

1. Abelha sem ferrão. 2. Inserção de rainhas,. 3. Meliponicultura. I. Evangelista-  
Rodrigues, Adriana (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 638.124

Ao meu pai Valdemir Carlos de Lima (*in memoriam*) por ter sido meu primeiro professor e maior incentivador. Homem humilde, porém um exemplo para mim, pois mesmo diante às dificuldades, sempre fez de tudo para que eu chegasse até aqui.

Sei que de onde está, sente-se orgulhoso por sua “borboletinha” (era assim que me chamava) ter alçado voo e chegado tão longe.

É a você meu pai, que eu dedico o meu trabalho!

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida, por sempre dirigir meus passos, por sempre me dar forças quando mais preciso, por ser a razão da minha vida.

À minha mãe Ana Lúcia, meu maior exemplo de mulher batalhadora, sempre me dando os melhores conselhos e cuidando de mim com muito carinho e amor.

Aos meus irmãos Aline e Alessandro por todo o cuidado, carinho e incentivo.

Ao meu namorado Guilherme, por seu apoio e cuidado, por me entender como ninguém.

Aos meus tios Sebastião e Ademir e à minha tia Livramento por todo o apoio e palavras de estímulo e incentivo.

Ao meu amigo Anderson por ser um irmão que sempre se dispôs a me ajudar e estar ao meu lado em muitos momentos vividos durante a graduação, deixando tudo tão leve e divertido.

À minha amiga irmã Anna Macyara pela parceria e amizade, sem ela a graduação não teria sido tão especial quanto foi.

A todos os colegas de laboratório, em especial Ana Isaura, Joaci, Larissa, Fernanda e Ricardo pela amizade e por compartilhar das mais profundas gargalhadas.

À professora Adriana pela confiança, oportunidade, preocupação e incentivo durante todo esse tempo.

Às Abelhas por me mostrarem que a felicidade está nos pequenos detalhes da vida, por terem despertado uma paixão e me darem motivos para continuar nessa caminhada.

Por fim, agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para que eu realizasse esse sonho e concluísse mais uma etapa da minha história.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Histórico.....	15
2.2 Aspectos da produção.....	16
2.3 Organização social dos meliponíneos.....	19
2.4 Ninho.....	20
2.5 Parâmetros biométricos e produtivos.....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Meliponário do Núcleo de Pesquisa em Apicultura e Meliponicultura.....	22
Figura 2: Caixas padronizadas de <i>Melipona scutellaris</i> .....	22
Figura 3: Medição do DM (diâmetro médio do favo).....	23
Figura 4: Medição da HF (altura do favo).....	23
Figura 5: Medição da HC (altura da célula de cria).....	23



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estimativa da população por colmeia de <i>Melipona scutellaris</i> L. durante as estações do verão, outono e inverno em 2013/14.....	27
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice biométrico obtido a partir de colmeias nidificadas de <i>M. scutellaris</i> L. no período do verão (dezembro de 2013, janeiro e fevereiro de 2014).....	23
Tabela 2: Índice biométrico obtido a partir de colmeias nidificadas de <i>M. scutellaris</i> L. no período do outono (março, abril e maio de 2014).....	24
Tabela 3: Índice biométrico obtidos a partir de colmeias nidificadas de <i>M. scutellaris</i> L. no período do inverno (junho e julho de 2014).....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABEMEL	Associação Brasileira dos Exportadores de Mel
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DM	Diâmetro Médio dos Discos de Crias
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
HC	Altura das Células de Crias
HF	Altura dos Favos de Crias
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NC	Número de Crias
NF	Número de Favos
ONUBR	Organização das Nações Unidas no Brasil
POP	População das Colônias

**Estudo dos parâmetros biométricos de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811  
(HYMENOPTERA: APIDAE) em diferentes estações do ano no brejo paraibano**

**Resumo:** O Brasil é muito rico em sua biodiversidade, as abelhas são um exemplo disso, sendo possível encontrar diversas espécies do norte ao sul do país. Estes insetos têm papel fundamental na polinização de espécies vegetais, e consequentemente, na produção de alimentos. Por possuírem potencial de produção de mel, os meliponíneos, conhecidos por abelhas sem ferrão, são criados de maneira racional em caixas padronizadas para cada gênero por produtores rurais, a atividade é denominada Meliponicultura. O estudo de seus parâmetros biométricos e produtivos torna-se imprescindível para melhorar as técnicas da atividade, trazendo assim, benefícios às abelhas e aos meliponicultores. Esta pesquisa teve por objetivo selecionar as colmeias com os melhores parâmetros biométricos para a inserção de rainhas em colmeias receptoras. O estudo foi realizado no Núcleo de Pesquisa em Apicultura e Meliponicultura no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no período de dezembro de 2013 a julho de 2014. Foram avaliadas 17 colmeias de *Melipona scutellaris* Latreille, nidificadas em caixas padronizadas, na cidade de Areia, situada na microrregião do Brejo Paraibano (Coordenadas: 6°58'12" latitude sul e 35°42'15" longitude oeste, temperaturas médias anuais em torno de 26°C-18°C, com precipitação anual de 800 a 1600mm). Os parâmetros mensurados para cada colmeia foram número de crias (NC), número de favos (NF), diâmetro médio dos favos (DM), altura do favo (HF), altura da célula de cria (HC) e o tamanho da população (POP). Para análise estatística dos dados, aplicou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com o teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico THE SAS SYSTEM. Houve diferença significativa para os parâmetros NC (número de crias), NF (número de favos), DM (diâmetro médio dos discos de cria), HF (altura do favo) e POP (estimativa da população) entre as estações do ano, o parâmetro HC (altura de célula de cria) foi o único que não apresentou diferença estatística. Comparando a estimativa populacional durante as estações, por colmeia, verificou-se que não ocorreu diferença estatística em 11 colmeias, enquanto que nas 6 restantes houve diferença significativa, justificando assim, a não utilização destas para o processo de melhoramento genético pelo método de inserção de rainha. Dentre as 11 colmeias que não apresentaram diferença significativa, as selecionadas para o processo de inserção de rainhas foram 1, 2, 7 e 16.

**Palavras-chave:** Abelha sem ferrão, Inserção de rainhas, Meliponicultura

*Melipona scutellaris* Latreille biometrical parameters studies, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) in different season of the year in Paraíba wild area

**Abstract:** Brazil is very rich on its biodiversity, bees are an example of this, being possible to find several species from the north to the south of the country. These insects play a key role in pollination of plant species, and consequently in food production. Because they have the potential to produce honey, the meliponineous, known as stingless bees, are rationally created in boxes standardized for each genus by farmers, the activity is called Meliponiculture. The study of its biometric and productive parameters becomes essential to improve the techniques of the activity, thus bringing benefits to bees and honeycombs. The aim of this research was to select the hives with the best biometric parameters for the insertion of queens into recipient hives. The study was carried out at the Apiculture and Meliponiculture Research Center at the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba from December 2013 to July 2014. Seventeen hives of *Melipona scutellaris* Latreille, nested in standard boxes, were evaluated in the city (Coordinates: 6°58'12" south latitude and 35°42'15" longitude west, average annual temperatures around 26°C-18°C, with annual rainfall of 800 to 1600mm). The parameters measured for each hive were number of offspring (NC), number of combs (NF), mean honeycomb diameter (DM), honeycomb height (HF), breeding cell height (HC) and population size POP). For the statistical analysis of the data, the completely randomized design (DIC) was applied, with the Tukey averages test at 5% of probability, by the statistical program THE SAS SYSTEM. There was a significant difference for the NC parameters (number of pups), NC (number of combs), DM (mean diameter of brood discs), CH (comb height) and POP (population estimate) between seasons HC parameter (height of rearing cell) was the only one that showed no statistical difference. Comparing the population estimate during the seasons, per hive, it was verified that no statistical difference occurred in 11 hives, while in the remaining 6 there was a significant difference, justifying, therefore, the non-use of these for the process of genetic improvement by the method of insertion of queen. Among the 11 hives that did not present a significant difference, the selected ones for the process of insertion of queens were 1, 2, and 7.

**Keywords:** Stingless bee, Queen insertion, Meliponiculture

## 1 INTRODUÇÃO

A microrregião do brejo paraibano pertence à mesorregião do agreste da unidade federativa brasileira da Paraíba, é composta por oito municípios, cuja população total é de 116. 235 habitantes (IBGE, 2015) e ocupando uma área territorial de 1.202,1 km<sup>2</sup>. Possui temperaturas amenas, oscilando entre 31 e 12 °C (nos invernos mais frios), clima úmido e a vegetação predominante é a floresta tropical. A região é muito apreciada pelos turistas por possuir edifícios históricos, museus e belas cachoeiras.

A vegetação desta região apresenta uma grande variedade de espécies florais, garantindo um cenário formidável para as abelhas coletarem alimento e matéria-prima utilizada na construção de suas colônias. Na cidade de Areia-PB, as principais espécies de abelhas utilizadas na produção de mel são a *Apis mellifera* e a uruçú (*Melipona scutellaris*). Essas abelhas têm uma grande importância ambiental, pois ao polinizarem, auxiliam na reprodução das espécies vegetais. Como afirma Kerr *et al.* (1996), as abelhas não apenas beneficiam o ecossistema onde vivem, mas fazem parte dele, participando titularmente na produção de sementes e frutos, visto que, são seus principais polinizadores. Devido à esta característica, as abelhas têm um papel fundamental na produção de alimentos, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, FAO, dos 100 cultivos que proveem 90% dos alimentos no mundo, 71 são polinizados por abelhas (ONUBR, 2016).

No Brasil existe uma rica diversidade de espécies de abelhas sociais sem ferrão, com destaque para os meliponíneos, que possuem grande potencial para a produção de mel (OLIVEIRA *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2012). Em 1970 já se conhecia cerca de 300 espécies de abelhas indígenas sem ferrão espalhadas por todo território nacional (NOGUEIRA-NETO, 1997) e hoje já se sabe que elas somam cerca de 400 espécies com grande diversidade de cor, tamanho e forma (PEREIRA, 2016).

A criação racional das abelhas nativas, do grupo dos meliponíneos é denominada Meliponicultura, e sua produção é diferenciada em relação à *Apis*, por apresentarem características biológicas distintas. Essa atividade, além de apresentar um valor econômico considerável, tem seu valor ambiental, pois com a sua prática torna-se possível a conservação das espécies de abelhas e do ambiente ao entorno, utilizado por elas.

A Meliponicultura é uma atividade de alta relevância, por apresentar alto potencial econômico, tornando-se instrumento de aumento da fonte de renda familiar. Essa atividade também tem sido praticada e difundida em diversas instituições de ensino e pesquisa, fomentando o seu potencial produtivo (FAQUINELO *et al.*, 2013).

Sobre a produção do mel brasileiro, segundo dados do IBGE, o Brasil em 2013, produziu por volta de 35 mil toneladas de mel, porém a maior parte da nossa produção é exportada, cerca de 70%, principalmente para Estados Unidos e Europa (Canal Rural, 2015). De acordo com a Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (ABEMEL, 2015), em 2014 teve um aumento no volume de mel exportado, passando das 25 mil toneladas, o que gera um contraste enorme com o consumo interno, já que no mesmo ano, o consumo de mel ficou em cerca de 10 mil toneladas.

A produção de mel pelas abelhas nativas é menor comparando-se com a das africanizadas, porém o seu mel tem um valor comercial maior. Para visar à produção deste produto em larga escala, devem-se aplicar medidas que garantam aumento da produtividade do mel com baixo custo e rápido retorno econômico. De acordo com Aidar (1996), algumas dessas medidas são: fornecer alimentação artificial às abelhas na época de escassez de floradas, melhorar as técnicas de divisão de colônias, utilizar colmeias adaptadas à espécie que se trabalhe e às condições climáticas de cada região, investir na Meliponicultura migratória e a introdução de rainhas selecionadas por melhor desempenho produtivo. Para tanto é preciso um conhecimento técnico mais acurado e relevante capacitação dos meliponicultores acompanhado de assistência técnica aos meliponários.

A implantação de Programas de melhoramento animal que envolvem a avaliação biométrica e genética torna-se fundamental nos sistemas de produção, pois permite identificar os melhores animais e resultando em um possível aumento da produtividade. Sendo assim, é de grande importância a estimativa dos parâmetros biométricos e dos valores genéticos da população estudada (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Para essas avaliações, o conhecimento de biologia, manejo e divisão de colônias é essencial no momento de se adotar medidas de conservação das espécies de abelhas.

Esta pesquisa teve por objetivo selecionar as colmeias com os melhores parâmetros biométricos para a inserção de rainhas em colmeias receptoras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Histórico

Por serem as principais polinizadoras das plantas, as abelhas surgiram no mundo juntamente com as plantas que continham flores há cerca de 130 milhões de anos atrás. Quando os continentes americano e africano começaram a se separar, por volta de 120 milhões de anos, as abelhas que ficaram em cada um deles se diferenciaram e adaptaram-se ao seu novo ambiente (KERR *et al.*, 2001).

As abelhas indígenas, conhecidas também por nativas, eram criadas pelos índios desde antes da colonização, seus produtos eram utilizados como alimento, medicamento, além de participarem dos rituais dos povos indígenas e de conviverem socialmente. O padre Anchieta foi o primeiro a descobrir essas abelhas e registrá-las, assim como a sua produção melífera também (BALLIVIÁN *et al.* 2008). Segundo Villas-Bôas (2012) em catalogação recente, há cerca de 400 tipos de abelhas nativas descritas, sendo que grande parte da diversidade desses insetos e a exploração racional de sua produção concentra-se nas Américas.

De acordo com Kerr *et al.* (2001), o Brasil era povoado por tantas abelhas nativas que os portugueses chamavam muitos dos rios existentes aqui, de “rio das avelhas”, ou seja, rio das abelhas, dos quais os sertanistas os chamavam popularmente de “Rio das Velhas”. Assim ocorreu até a introdução de abelhas europeias em 1838, trazidas pelo Padre Manoel Severiano, para produzir-se velas de cera branca para as missas da Corte.

O mel destas abelhas era utilizado, principalmente, como adoçante natural, fonte de energia para suas longas caçadas e caminhadas em busca de alimentos. O conhecimento adquirido pelos índios ao longo de toda sua história, foi passado para as sociedades pós-colonização que começaram a explorá-las também, especialmente as que se alojaram no norte e nordeste do país. Prova disto, são os nomes populares dados a estes animais, com origem indígena como Uruçu, Jandaíra, Jataí, Irapuá, Tiúba, entre muitas outras (VILLAS-BÔAS, 2012).

Contudo, de acordo com Silva (2013), só a partir dos anos 2000, os meliponíneos e seus produtos começaram a ser revalorizados, devido ao interesse de pequenos produtores em criar essas abelhas e formar associações, aos consumidores em buscarem produtos naturais, aos cientistas e pesquisadores em realizarem análises dos seus produtos, além das organizações que buscam por uma produção sustentável.

Segundo Lopes *et al.* (2005), órgãos voltados à área ambiental no Brasil, como o CONAMA e o IBAMA atuam para que haja uma regulamentação na criação das abelhas sem-



ferrão, em relação ao seu manejo, na produção e comércio dos seus produtos. Inclusive em 2004, o CONAMA aprovou a Resolução 346, que define as normas de manejo dessas abelhas; essas normas são importantes para se evitar a exploração predatória e o transporte ilegal das colmeias, só tendo o cuidado de não excluir, assim, os pequenos produtores.

As abelhas nativas ou sem-ferrão estão desaparecendo, isto é decorrente, principalmente, do desmatamento onde estão nidificadas suas colônias (LOPES *et al.*, 2005). Em um estudo sobre as prováveis causas do desaparecimento das abelhas no estado do Rio Grande do Norte, Pereira *et al.* (2006) apontaram quatro delas: a atividade dos meleiros, ou seja, a extração do mel de forma predatória dentro da mata; a derrubada das árvores utilizadas pelas abelhas para a nidificação dos seus ninhos, entre elas a Umburana (*Amburana cearensis*) e a Catingueira (*Caesalpineia pyramidalis*); a terceira causa é a falta de conhecimento no manejo dessas abelhas e a quarta é a introdução das abelhas africanizadas, no sentido de competirem por alimento, uma vez que, as colônias destas abelhas são mais populosas em relação às melíponas. Ballivián *et al.* (2008), também destaca o uso de pesticidas como causa do desaparecimento destes indivíduos, e frisa que a consequência disto é a diminuição de frutos e sementes de espécies vegetais dos ecossistemas e de áreas agrícolas.

Algumas medidas, de fato, devem ser tomadas quanto ao desaparecimento das abelhas, de acordo com Witter *et al.* (2009), uma delas é incentivar o plantio de árvores que sirvam para a nidificação dos ninhos das abelhas, através da venda de mudas, implantadas em viveiros, assim gerando renda aos produtores rurais, além de programas de reflorestamento nessas regiões.

## 2.2 Aspectos de produção

As abelhas sem-ferrão habitam os trópicos, especialmente a América Latina, onde são encontradas aproximadamente 300 espécies e a maioria produzem um mel bastante aceito nas regiões produtoras. Em particular, a abelha *Melipona scutellaris* é nativa do nordeste brasileiro, todavia, ela está presente também no estado de São Paulo, onde colmeias são mantidas para a produção comercial de seu mel. O mel destas abelhas apresenta um sabor diferenciado, portanto é muito apreciado, tanto por essa característica quanto por apresentar propriedades, que muitos alegam serem medicinais, assim alcança preços mais altos no mercado informal (CARVALHO *et al.*, 2005; ROLDÃO, 2011; VILLAS-BÔAS & MALASPINA, 2005).

Diferentemente das abelhas *Apis mellifera*, os meliponíneos não possuem ferrão e depositam o seu mel em potes feitos com cerume, uma mistura de cera e resina vegetal (propólis), os quais possuem variados tamanhos (ALVES, 2010; SILVA, 2013). Por apresentarem estas estruturas, a retirada do mel deve ser muito cautelosa, assim, Palumbo (2015) indica alguns cuidados que devem ser tomados durante a colheita, começando pela localização do meliponário, que deve estar longe da criação de outras espécies de animais, ter a disponibilidade de água de qualidade para as abelhas, o material utilizado ser de aço inoxidável ou plástico atóxico, além de serem higienizados corretamente após o uso e o meliponicultor deve ter realizado a higiene pessoal, utilizando luvas de látex para a colheita.

No Brasil, a Instrução Normativa do controle da qualidade do mel é a 11, de 20 de outubro/2000 (DIPOA, 2000), porém, nela segue-se o padrão da legislação europeia para o produto oriundo da *Apis mellifera* (CARVALHO *et al.*, 2005). Visando a necessidade de um regulamento próprio para o mel do gênero *Melipona*, Carvalho *et al.* (2013), após realizarem um agrupamento de trabalhos de diversos autores sobre análises físico-químicas e microbiológicas de méis de abelhas desse grupo, propuseram o regulamento para o estado da Bahia, Brasil; os autores destacam que, além da legislação, é importante um manejo adequado das colônias com boas práticas de fabricação, evitando assim alterações das amostras de méis enviados para análises laboratoriais.

Camargo *et al.* (2016) elaboraram uma proposta de Regulamento Técnico de identidade e Padrão de Mel de Abelha Sem Ferrão que se aplicará por todo o Estado de São Paulo; o objetivo da regulamentação é estabelecer a identidade e os requisitos mínimos de controle da qualidade que o mel de abelha sem ferrão destinado ao consumo humano direto deve atender; o regulamento vai desde a classificação do mel até sua rotulagem para sua devida comercialização.

Para uma produção efetiva de mel, é preciso a utilização de técnicas de criação que propiciem o seu aumento de maneira eficaz e o mais importante, com baixo custo, e isso tudo através da melhoria das características das espécies (ALVES, 2010). Uma destas técnicas é a escolha das caixas mais adequadas para a espécie que se trabalha, que tanto podem ser compradas ou fabricadas pelo próprio meliponicultor, onde sua confecção é simples e barata; o modelo mais adequado para as várias espécies de abelhas urucu é a vertical, essas caixas permitem uma colheita de mel bem mais higiênica e a produção pode ser triplicada, além de facilitar a multiplicação dos ninhos, uma vez que o ninho fica separado da melgueira. O meliponário para ser construído depende das condições específicas de cada região e da criatividade do criador, sempre levando em consideração o conforto das abelhas e a facilidade

de trabalho e manutenção do mesmo. Após a confecção das caixas e montado o meliponário, torna-se fundamental enumerá-las, o que otimizará na hora de realizar anotações pertinentes à produção e, a partir disso, elaborar o acompanhamento do desenvolvimento e manejo das abelhas (VENTURIERI, 2008; VILLAS-BÔAS, 2012; MONTEIRO, 1998b). De acordo com Aidar (1996), o tamanho da população de uma colmeia relaciona-se diretamente com a postura da rainha e com as reservas de alimentos da colônia, uma vez que, havendo alimento suficiente suprirá as necessidades dos indivíduos, estimulando assim, a atividade de postura e cuidados com a prole.

A Meliponicultura vem crescendo no Brasil, portanto a busca por colônias de abelhas sem ferrão tem aumentado, para tanto, algumas medidas são imprescindíveis para a obtenção de uma criação sustentável, a primeira delas é a escolha da espécie. Assim, a melhor espécie é aquela nativa da região de implantação do meliponário, excepcionalmente, a urucu-nordestina (*M. scutellaris*) já está sendo transportada para as diversas regiões do país e apresentando resultados satisfatórios para a produção de mel, devido sua alta capacidade de adaptação às diversas condições, entretanto a prática de transportar abelhas silvestres entre as federações brasileiras é proibida segundo a Resolução nº 346/2004 do CONAMA (VILLAS-BÔAS, 2012). Segundo Alves *et al.* (2005), também é muito importante conhecer o pasto meliponícola do local, que se constitui por todas as plantas, nativas e exóticas, que fornecem matéria-prima às abelhas.

De acordo com Meneses (2016), a Meliponicultura ainda enfrenta desafios para que possa alavancar totalmente, principalmente no quesito produção de mel em larga escala, por isso, é necessário a adoção de estratégias de manejo que permitam a manutenção das colônias em época de escassez de alimento, fortalecer colônias fracas para que em período de abundância se utilize as que são fortes. Para tanto, é indispensável o conhecimento das espécies, desenvolvimento de técnicas de manejo, fortalecimento e multiplicação das colmeias. É interessante também o conhecimento sobre o processo reprodutivo dos meliponíneos e seu hábito comportamental (CARVALHO-ZILSE & KERR, 2004).

A principal vantagem das abelhas nativas em relação às exóticas é a ausência do ferrão, o que facilita o manejo dos indivíduos e da própria atividade. Para a conservação destas abelhas, a multiplicação artificial das colônias é um manejo importante, além de ser uma alternativa econômica, dado que o produtor pode vender as colônias a futuros criadores. O método de divisão mais utilizado é o de doação de favos, onde retira-se de três a quatro favos de cria prestes a emergirem, esses favos se diferenciam por estarem mais claros que os outros na maioria das espécies e coloca-os na nova caixa, juntamente com alimento artificial,

tampa-se a caixa e a veda com fita crepe, deixando apenas o orifício da entrada aberto. Esta nova caixa deve ser posicionada no lugar da doadora para que as abelhas campeiras, ao retornarem, ajudem na sua organização e defesa; a caixa doadora deve ficar no mínimo 10 metros distante da nova, evitando que as abelhas reconheçam o cheiro da rainha. Existe um outro método, porém requer um modelo de caixa específico e não é muito utilizado (MENESES, 2016; VILLAS-BÔAS, 2012; VENTURIERI, 2008).

Para Magalhães & Venturieri (2010) algumas políticas de incentivo são necessárias para o fomento da Meliponicultura entre os pequenos produtores, além do estudo aprofundado sobre a área de criação, especialmente, da vegetação; utilizar espécies de abelhas nativas da região e o manejo coerente a cada uma. É uma atividade rentável e ecologicamente correta, além do mais, pode ser uma atividade secundária em propriedades agrícolas, excelente para o desenvolvimento sustentável da agricultura. Diante disto, muitos meliponicultores têm diversificado suas criações, produzindo o mel e também comercializando colônias para outros produtores interessados na atividade, a partir da divisão e multiplicação de colmeias fortes (MENESES, 2016).

### **2.3 Organização social dos meliponíneos**

Como insetos sociais, os meliponíneos apresentam suas famílias divididas em castas, onde a definição delas é feita geneticamente, uma vez que nascem todas de células iguais. A rainha tem características morfológicas diferentes dos demais indivíduos da colônia e é responsável pela postura dos ovos, porquanto seus ovários desenvolvem-se assim que é fecundada, expandindo o seu abdome, por esse motivo é chamada de fisogástrica. É a rainha que mantém a união da família através do ferormônio produzido por ela (VENTURIERI, 2008; MONTEIRO, 1998a).

Para a Meliponicultura, o conhecimento sobre como se formam as rainhas é muito importante, principalmente, no gênero *Melipona*. Assim, o meliponicultor saberá a melhor forma para manejar esses indivíduos, especialmente, em relação aos métodos de divisão artificial das colmeias (WITTER & NUNES-SILVA, 2014). Abelhas rainhas virgens acabam sendo produzidas ao longo de todo o ano, porém estas destinam-se de várias formas, dependendo da condição que se encontra a colônia, podem ser mortas pelas operárias, fecundadas, ou ainda, sair da colmeia para serem fecundadas e ocuparem colmeias órfãs (NOGUEIRA-NETO, 1997).

As operárias se diferenciam, principalmente, pela presença da corbícula, parte anatômica onde os indivíduos carregam os grãos de pólen e outros materiais para construção

do ninho, essa estrutura localiza-se no terceiro par de patas. São elas que realizam todas as tarefas dentro da colônia, das quais são divididas pela idade das operárias (MONTEIRO, 1998a). De acordo com Palumbo (2015), as operárias constroem as células de crias e as enche até três quartos de seu volume com alimento como pólen, mel e secreções das glândulas exócrinas como preparação da célula para a postura da rainha.

Carvalho-Zilse *et al.* (2007), estudando o comportamento de forrageamento de abelhas operárias do gênero *Melipona seminigra*, observaram que o turno que costumam realizar coletas é do matutino até o início da tarde, sendo o pólen o material mais coletado no período da manhã, enquanto o barro foi coletado na maior parte no período da tarde. Monteiro (1998a) constatou que algumas abelhas minimizam suas saídas da colônia durante o inverno, é o caso do gênero *Plebeia* (mirim), que praticamente hibernam, e com isso, conseguem aumentar seu tempo de vida.

O zangão (o macho) é originado por ovos não fecundados, produzidos pela própria rainha ou até mesmo pelas operárias. Após seu nascimento, o macho demora-se por dois dias nos discos de cria e permanece na colmeia até estar pronto para acasalar. Logo é reconhecido por ter estrutura anatômica diferenciada, a cabeça é arredondada, não coleta alimentos por não possuir corbícula, e possui peças que auxiliam a segurar a fêmea durante a cópula, são os gonóstilos. Os machos sempre estão em alerta com suas antenas esticadas, geralmente, ficam em grupos esperando o voo da princesa para fecundá-la, e para seu sustento, desidratam o néctar trazidos pelas operárias para dentro da colmeia. Porém, podem ser mortos pelas operárias em caso de escassez de alimento ou logo após a fecundação da rainha (WITTER & NUNES-SILVA, 2014; PALUMBO, 2015; MONTEIRO, 1998a).

## 2.4 Ninho

Naturalmente, as abelhas nativas nidificam seus ninhos em ocos de árvores vivas ou mortas, fendas de rochas, cavidades no solo, caixas de energia e ninhos de outras espécies animais, como formigas e cupins. Sendo este um dos principais fatores limitantes para a ampliação de suas colônias (SOUZA *et al.*, 2009).

Os ninhos dos meliponíneos são construídos por materiais coletados na natureza, como por exemplo, a resina vegetal e o barro, também esses podem ser misturados a outros materiais para a sua confecção, formando cerume, betume e geoprópolis (WITTER & NUNES-SILVA, 2014). De acordo com Venturieri (2008), o ninho das abelhas sem ferrão é diferenciado do das abelhas italianas, enquanto o da segunda apresenta uma estrutura mais simplificada, os da primeira são bem diversificados.

Em criação racional, as abelhas constroem seus ninhos em caixas padronizadas com tamanho específico para cada espécie. As colônias são divididas em ninho, onde se encontram as células de cria, potes de mel e pólen e o depósito de lixo, dentre essa divisão, há algumas estruturas complexas, a entrada, por exemplo, que possui dois túneis, um do lado exterior da colmeia e o outro do lado interior que vai até a base do favo, o invólucro, que envolve todo o ninho e é constituído por cera, o betume utilizado para vedação da colmeia, composto por própolis, cera e barro e por fim, ainda existem as pilastras ou colunas, que auxiliam na estrutura interna da colônia (DANTAS, 2016; PALUMBO, 2015).

De acordo com Souza *et al.* (2009), nas espécies do gênero *Melipona*, a estrutura dos favos ou discos de cria, segue um padrão, são compactados e construídos de maneira superposta. Esta conformação dos favos facilita o processo de multiplicação artificial das colmeias, pois auxilia no momento de divisão dos discos, diferente de outras espécies de abelhas nativas, que possuem outras formas para seus favos, como helicoidal ou em cachos.

## **2.5 Parâmetros biométricos e produtivos**

Em meliponíneos, os parâmetros que vêm sendo investigados na seleção de colônias são: peso da rainha, comprimento da glossa, peso da colônia, produção de mel e pólen, tamanho da população e número de crias (ALVES *et al.*, 2012).

Segundo Oliveira *et al.* (2015) o peso da colônia é umas das características utilizadas como critérios de seleção em programas de melhoramento genético, portanto, para medir esse parâmetro, deve-se pesar caixas vazias subtraindo-se posteriormente o peso bruto da colmeia, com o auxílio de uma balança digital para se obter resultados mais precisos. De acordo com Faquinello *et al.* (2013), essa característica deve ser usada cautelosamente, uma vez que nos meliponíneos, existe uma grande quantidade de geoprópolis (resina mais barro), que pode interferir no peso total da colmeia, porém apresenta correlação com o número de disco de crias, estimativa da população, número de potes de mel, produção de mel, número de potes de pólen e profundidade dos potes de pólen.

Conforme Alves *et al.* (2012) as dimensões dos potes de pólen são importantes na definição da altura da melgueira, pois permitem a construção de uma fileira de potes sem sobreposição, otimizando o manejo de colheita. Faquinello *et al.* (2013) observaram que o número de potes de mel e o número de potes de pólen são antagônicos entre si, ou seja, dentro de uma colmeia a quantidade de mel será diferenciada da quantidade de pólen, o que interfere diretamente na produção; porém o número de potes de pólen está relacionado com a

estimativa da população, uma vez que é necessário o pólen que as abelhas continuem produzindo.

Para Brito *et al.* (2013) o número de indivíduos de uma colmeia tem uma grande importância, pois quando esta é populosa ocorre uma maior quantidade de campeiras para a coleta de recursos durante a florada, há uma maior defesa contra inimigos e uma manutenção mais adequada da temperatura no interior do ninho. A estimativa populacional da colmeia envolve ovos, larvas, pupas e adultos (ALVES *et al.*, 2012). Segundo Nogueira-Neto (1997) a abelha urucu é um dos meliponíneos com maior população, registrando um número de 2000 indivíduos em uma colmeia.

O peso da rainha não é influenciado pelas condições de ambiente, como disponibilidade de alimento no campo, número de indivíduos na colônia, entre outros fatores (BRITO *et al.* 2013).

A dimensão e número de favos são características importantes para auferir o tamanho da população e na avaliação do desenvolvimento das colônias, entretanto são influenciadas pelo espaço ocupado e características genéticas e ambientais (ALVES *et al.*, 2012).

A produção de mel está correlacionada diretamente com as características de número, volume, diâmetro e altura dos potes de mel. Entretanto, o tamanho da população demonstrou estar correlacionado com o número dos discos de cria e o número dos potes de pólen (FAQUINELLO *et al.*, 2013).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no meliponário do Núcleo de Pesquisa em Apicultura e Meliponicultura (NUPAM) no Setor de Apicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (Figura 1), entre dezembro de 2013 e julho de 2014. Essa pesquisa fez parte do Projeto de Extensão para avaliar os parâmetros biométricos e produtivos de *Melipona scutellaris* Latreille como ferramenta para o desenvolvimento da Meliponicultura no estado da Paraíba.

Foram avaliadas 17 colmeias de *M. scutellaris* L., nidificadas em caixas racionais padronizadas (Figura 2), na cidade de Areia, situada na microrregião do Brejo Paraibano (Coordenadas: 6°58'12" latitude sul e 35°42'15" longitude oeste, temperaturas médias anuais em torno de 26°C-18°C, com precipitação anual de 800 a 1600mm).



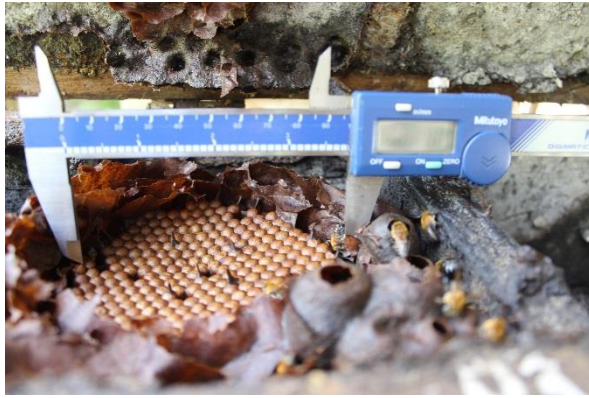
**Figura 1:** Meliponário do Núcleo de Pesquisa em Apicultura e Meliponicultura.



**Figura 2:** Caixas padronizadas de *Melipona scutellaris*.

Para cada colônia, foram mensurados os seguintes parâmetros: Número de Cria (NC), Número de Favos (NF), Diâmetro Médio do Favo (DM), Altura dos Favos (HF), Altura das Células de Cria (HC) e a estimativa da População da Colônia (POP) ao longo de sete meses de estudo. As visitas ao meliponário foram realizadas a cada 15 dias, sempre no mesmo horário por volta das 14 horas, onde essas medições foram aferidas, com o auxílio de um paquímetro digital calibrado para medir em milímetros (mm). Foram realizadas quatro repetições para cada parâmetro e colmeia avaliada.





**Figura 3:** Medição do DM (diâmetro médio dos favos).



**Figura 4:** Medição da HF (altura do favo).



**Figura 5:** Medição da HC (altura da célula de cria).

A metodologia para seleção de colmeias baseia-se no estudo dos parâmetros biométricos, associado ao estudo do desempenho produtivo da colmeia. A estimativa de população foi obtida a partir do número médio de células de cria por centímetro de favo, adaptado de AIDAR (1996), para abelhas *M. scutellaris* L. Para tanto, foram determinados os parâmetros NC e POP descritos a seguir:

$NC = DM \times NF \times K$ , onde:

DM (o diâmetro médio dos favos de cria); NF (número de favos obtido pela divisão:  $HF/HC$ );  $K = 27$  (constante do número de células de cria por área para o gênero *M. scutellaris*: número de células/diâmetro de favo).

Para calcular a estimativa da população utilizou-se a fórmula de IHERING (1932):

$POP = (NC + NC/2)$ .

Para análise estatística dos dados, consideraram-se como tratamento, 17 colmeias de *M. scutellaris* L., aplicando-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com o teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico THE SAS SYSTEM.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para os parâmetros biométricos das colmeias de *Melipona scutellaris* Latreille no período compreendido como verão, entre o mês de dezembro de 2013 e fevereiro de 2014, estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Índice biométrico obtido a partir de colmeias nidificadas de *M. scutellaris* L. no período do verão (dezembro de 2013, janeiro e fevereiro de 2014).

Colmeias	Parâmetros biométricos					
	NC (unidade)	NF (unidade)	DM (mm)	HF (mm)	POP (indivíduos)	HC (mm)
1	3.744 <sup>ab*</sup>	10.27 <sup>bc</sup>	145,17 <sup>ab</sup>	110,52 <sup>a</sup>	5.616 <sup>ab</sup>	10,80 <sup>a</sup>
2	4.550 <sup>ab</sup>	13.25 <sup>ab</sup>	145,57 <sup>ab</sup>	141,55 <sup>a</sup>	6.826 <sup>ab</sup>	10,73 <sup>a</sup>
3	4.127 <sup>ab</sup>	11.40 <sup>abc</sup>	144,83 <sup>ab</sup>	135,93 <sup>a</sup>	6.209 <sup>ab</sup>	11,90 <sup>a</sup>
4	4.243 <sup>ab</sup>	13.02 <sup>abc</sup>	132,12 <sup>ab</sup>	146,72 <sup>a</sup>	6.364 <sup>ab</sup>	11,54 <sup>a</sup>
5	4.500 <sup>ab</sup>	12.23 <sup>abc</sup>	146,73 <sup>ab</sup>	131,78 <sup>a</sup>	6.751 <sup>ab</sup>	10,94 <sup>a</sup>
6	3.677 <sup>ab</sup>	12.73 <sup>abc</sup>	115,80 <sup>ab</sup>	135,98 <sup>a</sup>	5.465 <sup>ab</sup>	10,87 <sup>a</sup>
7	2.878 <sup>b</sup>	12.25 <sup>abc</sup>	94,37 <sup>b</sup>	133,31 <sup>a</sup>	4.317 <sup>b</sup>	10,95 <sup>a</sup>
8	3.493 <sup>ab</sup>	11.53 <sup>abc</sup>	119,51 <sup>ab</sup>	138,16 <sup>a</sup>	5.239 <sup>ab</sup>	12,02 <sup>a</sup>
9	4.223 <sup>ab</sup>	12.83 <sup>abc</sup>	131,44 <sup>ab</sup>	143,00 <sup>a</sup>	6.334 <sup>ab</sup>	11,14 <sup>a</sup>
10	5.749 <sup>a</sup>	13.97 <sup>a</sup>	166,15 <sup>ab</sup>	151,46 <sup>a</sup>	8.624 <sup>a</sup>	10,89 <sup>a</sup>
11	5.019 <sup>ab</sup>	12.78 <sup>abc</sup>	157,31 <sup>ab</sup>	111,41 <sup>a</sup>	7.511 <sup>ab</sup>	11,77 <sup>a</sup>
12	4.749 <sup>ab</sup>	13.14 <sup>abc</sup>	145,16 <sup>ab</sup>	111,93 <sup>a</sup>	7.123 <sup>ab</sup>	11,16 <sup>a</sup>
13	4.990 <sup>ab</sup>	13.08 <sup>abc</sup>	152,23 <sup>ab</sup>	117,56 <sup>a</sup>	7.484 <sup>ab</sup>	11,56 <sup>a</sup>
14	3.574 <sup>ab</sup>	10.95 <sup>abc</sup>	130,45 <sup>ab</sup>	105,37 <sup>a</sup>	5.361 <sup>ab</sup>	12,54 <sup>a</sup>
15	4.725 <sup>ab</sup>	13.07 <sup>abc</sup>	145,51 <sup>ab</sup>	104,54 <sup>a</sup>	7.087 <sup>ab</sup>	10,35 <sup>a</sup>
16	5.961 <sup>a</sup>	13.26 <sup>ab</sup>	180,99 <sup>a</sup>	118,77 <sup>a</sup>	8.942 <sup>a</sup>	11,63 <sup>a</sup>
17	3.266 <sup>ab</sup>	9.88 <sup>c</sup>	130,56 <sup>ab</sup>	89,82 <sup>a</sup>	4.899 <sup>ab</sup>	11,62 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro tipo I.

Analisando o número de crias (NC), observa-se na tabela 1, que as colmeias 16 e 10 apresentaram diferença significativa com, respectivamente, 5.961 e 5.749 crias, a colmeia 7 com o menor valor (2.878 crias) e não houve diferença significativa nas demais. A colmeia 10 apresenta o maior valor significativo para NF (13.97 favos), diferenciando da colmeia 17 com 9.88 favos, valor superior ao encontrado por Oliveira *et al.* (2015), cujo valor foi  $5.10 \pm 1.33$  favos para a *Melipona quadrifasciata*. Para o diâmetro médio dos favos (DM), a colmeia 16 apresenta o maior valor (180,99 mm) diferenciando estatisticamente da colmeia 7 (94,37 mm) ficando acima do encontrado por Alves (2010), cujos valores médios foram  $8,93 \pm 1,44 \text{ cm}^2$

para a mesma espécie; o autor explica que a dimensão da área de cria e o número de favos são características importantes para a avaliação de colônias.

Para a altura do favo (HF) e altura de célula de cria (HC) não houve diferença significativa. A tabela 1 aponta para o parâmetro tamanho da população (POP), a colmeia 16 com 8.942 indivíduos e a colmeia 10 com 8.624, não diferindo entre elas, porém, diferindo da colmeia 7 com 4.317 indivíduos, valores superiores aos encontrados por Alves (2010) em cujo trabalho este mesmo índice variou de 1.315 a 3.945 indivíduos. Os valores encontrados no presente trabalho explicam a relação direta dos parâmetros POP e NC.

Para o período do verão, relacionando-se todos os dados para a discussão, são identificadas duas colmeias apresentando crescimento diferenciados (colmeia 16 – maior crescimento e colmeia 7 – menor crescimento) e as demais desenvolveram-se dentro de um valor médio.

**Tabela 2.** Índice biométrico obtido a partir de colmeias nidificadas de *M. scutellaris* L. no período do outono (março, abril e maio de 2014).

Colmeias	Parâmetros biométricos					
	NC (unidades)	NF (unidades)	DM (mm)	HF (mm)	POP (indivíduos)	HC (mm)
1	4.587 <sup>abc*</sup>	11.39 <sup>a</sup>	162,04 <sup>bc</sup>	119,76 <sup>a</sup>	6.880 <sup>abc</sup>	10,69 <sup>a</sup>
2	4.079 <sup>abc</sup>	11.91 <sup>a</sup>	137,21 <sup>cd</sup>	131,55 <sup>a</sup>	6.118 <sup>abc</sup>	11,07 <sup>a</sup>
3	4.357 <sup>abc</sup>	12.39 <sup>a</sup>	139,86 <sup>cd</sup>	128,13 <sup>a</sup>	6.536 <sup>abc</sup>	10,72 <sup>a</sup>
4	4.855 <sup>abc</sup>	12.66 <sup>a</sup>	154,68 <sup>bcd</sup>	143,67 <sup>a</sup>	7.283 <sup>abc</sup>	11,06 <sup>a</sup>
5	4.215 <sup>abc</sup>	11.12 <sup>a</sup>	152,09 <sup>bcd</sup>	124,36 <sup>a</sup>	6.323 <sup>abc</sup>	11,60 <sup>a</sup>
6	3.608 <sup>bc</sup>	10.35 <sup>a</sup>	140,06 <sup>cd</sup>	118,05 <sup>a</sup>	5.412 <sup>bc</sup>	11,06 <sup>a</sup>
7	3.229 <sup>c</sup>	10.63 <sup>a</sup>	121,53 <sup>d</sup>	124,22 <sup>a</sup>	4.844 <sup>c</sup>	11,71 <sup>a</sup>
8	4.212 <sup>abc</sup>	11.62 <sup>a</sup>	145,81 <sup>cd</sup>	125,80 <sup>a</sup>	6.318 <sup>abc</sup>	10,87 <sup>a</sup>
9	3.756 <sup>bc</sup>	10.88 <sup>a</sup>	138,34 <sup>cd</sup>	133,21 <sup>a</sup>	5.635 <sup>bc</sup>	12,26 <sup>a</sup>
10	4.738 <sup>abc</sup>	11.80 <sup>a</sup>	159,53 <sup>bcd</sup>	140,44 <sup>a</sup>	7.107 <sup>abc</sup>	11,91 <sup>a</sup>
11	4.979 <sup>abc</sup>	12.32 <sup>a</sup>	161,11 <sup>bc</sup>	135,57 <sup>a</sup>	7.469 <sup>abc</sup>	11,20 <sup>a</sup>
12	5.511 <sup>ab</sup>	11.77 <sup>a</sup>	186,13 <sup>ab</sup>	140,00 <sup>a</sup>	8.266 <sup>ab</sup>	11,96 <sup>a</sup>
13	4.771 <sup>abc</sup>	12.36 <sup>a</sup>	154,00 <sup>bcd</sup>	134,55 <sup>a</sup>	7.156 <sup>abc</sup>	10,88 <sup>a</sup>
14	3.520 <sup>bc</sup>	10.68 <sup>a</sup>	131,55 <sup>cd</sup>	123,62 <sup>a</sup>	5.281 <sup>bc</sup>	11,63 <sup>a</sup>
15	4.740 <sup>abc</sup>	11.46 <sup>a</sup>	164,59 <sup>bc</sup>	131,18 <sup>a</sup>	7.110 <sup>abc</sup>	11,47 <sup>a</sup>
16	6.022 <sup>a</sup>	11.77 <sup>a</sup>	203,68 <sup>a</sup>	129,60 <sup>a</sup>	9.033 <sup>a</sup>	10,92 <sup>a</sup>
17	4.472 <sup>abc</sup>	12.27 <sup>a</sup>	145,58 <sup>cd</sup>	131,94 <sup>a</sup>	6.708 <sup>abc</sup>	10,77 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro tipo I.

Ao interpretar os resultados da tabela 2, cujos dados foram tomados no outono, pode-se apontar a continuidade do crescimento da colmeia 16 (6.022 indivíduos – out.; 5.961 indivíduos - verão), diferenciando estatisticamente das demais. A colmeia 7 demonstrou uma continuidade no crescimento para NC, porém com índices abaixo das demais, indicando estatisticamente o menor valor dentre todas.

Faquinelo *et al.*, 2013 observaram que há uma relação entre o peso da rainha e o número de crias, pois quanto maior o peso da rainha maior a quantidade de discos de cria produzidos por ela, aumentando, assim, a população da colônia pelo maior nascimento de abelhas devido à grande quantidade de células presentes no maior número de discos de cria. Entretanto, a produção de mel fica comprometida se a largura do disco de cria for muito grande, uma vez que a área do ninho ocupará um espaço maior, reduzindo o espaço para a construção dos potes de armazenamento do mel.

Para o parâmetro NF não houve diferença significativa, no entanto, discutindo-se o outono com o verão para esse parâmetro, identifica-se uma alteração no número de favos dentro da mesma colmeia, por exemplo, a colmeia 2 que apresentou 13.25 favos no verão, no outono apresentou 11.92 e a colmeia 17 que no verão apresentou 9.88 favos no outono aumentou para 12.27. Esta ocorrência, pode ter acontecido pela adaptação da população às novas temperaturas e às temperaturas mais baixas que poderão vir, uma vez, que se esses dados estivessem relacionados com presença ou ausência de pólen, biologicamente as colmeias manteriam as características registradas para o verão.

Avaliando o índice DM para a tabela 2 (outono), pode-se interpretar o seu efeito sobre o índice NC, uma vez que, a colmeia 16 que apresentou o maior valor para DM (203,68 mm) também apresentou o maior NC; e, respectivamente, a colmeia 7 que registrou o menor DM (121,53 mm) registrou menor NC. Este fato influi diretamente no tamanho da população para o outono com as colmeias 16 e 7 apresentando, respectivamente, maior e menor valores. Registra-se que a temperatura média do verão foi 30,0 °C, no outono 23,57 °C e no inverno 21,95 °C (dados de temperatura média obtidos da Estação Meteorológica da Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, localizado na cidade de Areia).

**Tabela 3.** Índice biométrico obtido a partir de colmeias nidificadas de *M. scutellaris* L. no período do inverno (junho e julho de 2014).

Colmeias	Parâmetros biométricos					
	NC (unidade)	NF (unidade)	DM (mm)	HF (mm)	POP (indivíduos)	HC (mm)
1	3.676 <sup>ab*</sup>	11.12 <sup>ab</sup>	132,95 <sup>b</sup>	124,73 <sup>ab</sup>	5.514 <sup>ab</sup>	11,22 <sup>a</sup>
2	3.624 <sup>ab</sup>	11.64 <sup>ab</sup>	124,52 <sup>bc</sup>	133,73 <sup>a</sup>	5.435 <sup>ab</sup>	11,47 <sup>a</sup>
3	3.688 <sup>ab</sup>	12.46 <sup>a</sup>	121,78 <sup>bc</sup>	122,23 <sup>ab</sup>	5.532 <sup>ab</sup>	11,40 <sup>a</sup>
4	3.576 <sup>ab</sup>	10.38 <sup>abc</sup>	137,98 <sup>b</sup>	121,20 <sup>ab</sup>	5.369 <sup>ab</sup>	11,68 <sup>a</sup>
5	2.823 <sup>bc</sup>	9.59 <sup>abc</sup>	117,36 <sup>bc</sup>	106,47 <sup>abc</sup>	4.235 <sup>abc</sup>	11,10 <sup>a</sup>
6	2.220 <sup>bc</sup>	8.56 <sup>abc</sup>	102,93 <sup>bc</sup>	93,77 <sup>abc</sup>	3.195 <sup>bc</sup>	11,01 <sup>a</sup>
7	2.806 <sup>bc</sup>	11.06 <sup>ab</sup>	102,39 <sup>bc</sup>	130,46 <sup>a</sup>	4.190 <sup>abc</sup>	11,84 <sup>a</sup>
8	2.588 <sup>bc</sup>	9.90 <sup>abc</sup>	100,83 <sup>bc</sup>	115,91 <sup>ab</sup>	3.882 <sup>bc</sup>	11,77 <sup>a</sup>
9	2.764 <sup>bc</sup>	9.46 <sup>abc</sup>	116,86 <sup>bc</sup>	112,55 <sup>abc</sup>	4.145 <sup>abc</sup>	11,90 <sup>a</sup>
10	1.258 <sup>c</sup>	6.40 <sup>c</sup>	77,94 <sup>c</sup>	72,08 <sup>c</sup>	1.888 <sup>c</sup>	11,22 <sup>a</sup>
11	3.216 <sup>b</sup>	10.86 <sup>ab</sup>	119,07 <sup>bc</sup>	120,81 <sup>ab</sup>	4.824 <sup>ab</sup>	11,12 <sup>a</sup>
12	3.595 <sup>ab</sup>	10.14 <sup>abc</sup>	141,18 <sup>b</sup>	117,93 <sup>ab</sup>	5.392 <sup>ab</sup>	11,66 <sup>a</sup>
13	2.196 <sup>bc</sup>	8.02 <sup>bc</sup>	113,49 <sup>bc</sup>	88,77 <sup>bc</sup>	3.294 <sup>bc</sup>	11,34 <sup>a</sup>
14	2.236 <sup>bc</sup>	8.78 <sup>abc</sup>	101,40 <sup>bc</sup>	101,88 <sup>abc</sup>	3.354 <sup>bc</sup>	11,59 <sup>a</sup>
15	2.929 <sup>bc</sup>	9.22 <sup>abc</sup>	126,89 <sup>bc</sup>	104,26 <sup>abc</sup>	3.964 <sup>abc</sup>	11,30 <sup>a</sup>
16	5.156 <sup>a</sup>	9.48 <sup>abc</sup>	216,47 <sup>a</sup>	112,39 <sup>abc</sup>	6.709 <sup>a</sup>	11,85 <sup>a</sup>
17	2.414 <sup>bc</sup>	9.04 <sup>abc</sup>	106,30 <sup>bc</sup>	100,99 <sup>abc</sup>	3.314 <sup>bc</sup>	11,22 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro tipo I.

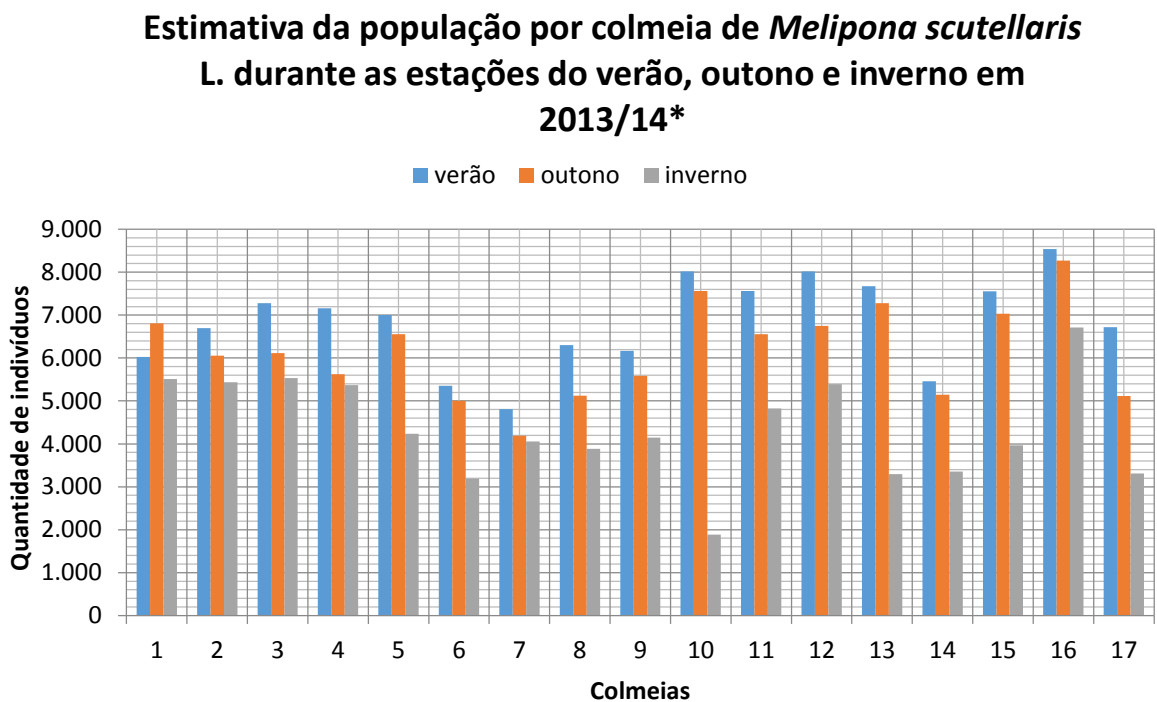
Para o parâmetro NC (tabela 3), a colmeia 16 registrou o maior valor (5.156 crias) diferindo estatisticamente da colmeia 11 (3.216 crias) e as duas diferindo da colmeia 10 (1.258 crias). Estes resultados são explicados pela variação do índice DM (colmeia 16 - 216,47 mm; colmeia 11 - 119,07 mm e colmeia 10 - 77,94 mm) diferenciando estatisticamente entre as colmeias 16 e 10.

O gráfico 1, abaixo, representa a análise estatística da estimativa da população das colmeias nas diferentes estações do ano; observa-se que para o item POP (Gráfico 1), a colmeia 7 não apresentou diferença estatística entre o verão, o outono e o inverno com valores respectivos de 4.807, 4.189 e 4.058 indivíduos. O mesmo acontecendo com as colmeias 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 14 e 16. Isso demonstra a grande adaptação da colônia ao longo do ano, expressando uma boa adaptação nas diferentes temperaturas, o que pode ser indicado como um fator para o processo de seleção de rainhas.

Verificar o número de potes de mel e pólen é interessante para identificar se durante a estação está ocorrendo florada ou não. Evangelista-Rodrigues *et al.* (2008) notaram que, a

maior presença de potes fechados indica que o período de florada está chegando ao fim e as abelhas se prepararam para o período de escassez de alimento. Entretanto, se a presença for maior de potes abertos, significa que a florada está começando, e assim, irão abastecer-se com alimentos.

**Gráfico 1.** Estimativa da população por colmeia de *Melipona scutellaris* L. durante as estações do verão, outono e inverno em 2013/14.



\*Estimativa do parâmetro POP por colmeia desde o verão de 2013 ao inverno de 2014.

No gráfico 1 a colmeia 10 expressou-se muito bem no verão e no outono (8.018 e 7.563 indivíduos) e no inverno teve uma diminuição drástica para 1.887 indivíduos, mesmo assim o valor é superior ao encontrado por Brito *et al.* (2013), cuja média de indivíduos foi de  $1092 \pm 338,37$ . Portanto mesmo ela apresentando populações mais altas no outono e no verão, não é uma colônia com genética interessante para o processo de seleção de rainha, uma vez que, em situações adversas não houve uma manutenção da família. O mesmo aconteceu com as colmeias 5, 11, 13, 15 e 17.

## 5. CONCLUSÕES

As colmeias de *Melipona scutellaris* Latreille apresentaram diferenças nos parâmetros biométricos nas diferentes estações do ano, confirmando a necessidade de realizar o processo de inserção de rainha.

Os parâmetros diâmetro do disco de cria e número de cria apresentaram uma correlação entre si, reafirmando o fato de que em um programa de melhoramento genético é necessário a avaliação, não de uma característica em particular, mas de um conjunto delas.

Apesar da importância do número de indivíduos, as colmeias mais populosas nem sempre são as mais indicadas para o melhoramento, uma vez que não conseguiram manter um padrão durante as estações. Sendo assim, as colmeias selecionadas para o processo de inserção de rainhas foram 1, 2, 7 e 16.

A estação escolhida para a realização do processo de inserção de rainhas foi o verão, pois no verão o gradiente de temperatura é menor, acarretando numa menor variação da temperatura no interior da colônia, minimizando-se o estresse dos indivíduos.

## REFERÊNCIAS

ABEMEL. **Apicultura Sustentável**. Carlos Pamplona Rehder. Câmara Setorial do Mel – MAPA 16/6/2015. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Mel\\_e\\_produtos\\_apicolas/36RO/ICA\\_36RO.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Mel_e_produtos_apicolas/36RO/ICA_36RO.pdf)>. Acesso em: 29/09/2016.

AIDAR, D. S. **A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata***. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996. 104 p. Série Monografias, n°4.

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; FAQUINELLO, P.; LEDO, C. A. S.; FIGUEIREDO, L. **Parâmetros biométricos e produtivos de colônias de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) em diferentes gerações**. Magistra, v. 24, p.105- 111, dez. 2012.

ALVES, R. M. de O. **Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, BA, 2010.

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; JUSTINA, G. D. **Sistema de Produção para abelhas sem ferrão: uma proposta para o Estado da Bahia**. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA, 2005. 18 p.: il. (Série Meliponicultura; 3).

BALLIVIÁN, J. M. P. P.; UTERMÖHL, B.; SOARES, V. M.; JACINTO, C.; CLAUDINO, C.; SILVA, C. T. B.; VENTURA, C.; TAMIOZZO, E. A.; VAZ, E. M.; PUNTEL, F.; RIBEIRO, F. P.; SOFFIATTI, F.; BENTO, G. V.; ARRUDA, G. R. de; PINHEIRO, I. T.; TOLOTTI, J. A. V.; RIBEIRO, J.; RIBEIRO, L. N. J.; JOAQUIM, M. F. J. T.; SALES, M. V. V.; PEREIRA, M. R.; SALES, M. K.; TERNES, N. T. P.; SALES, S. C. K.; SOFFIATTI, S. T. V.; PISSININ, T.; OLIVEIRA, U. V. V.; SANTOS, V. N.; OLIVEIRA, V. T.; SALES, Z. K.; RIBEIRO, Z. F. **Abelhas Nativas sem Ferrão - Mýg Pě/** Organizador José M. P. Palazuelos Ballivián – São Leopoldo: Oikos, 2008. 128 p.: il. ISBN 978-85-7843-056-6.

BRITO, B. B. P.; FAQUINELLO, P.; PAULA-LEITE, M.C.; CARVALHO, C. A. L. **Parâmetros biométricos e produtivos de colônias em gerações de *Melipona quadrifasciata anthidioides***. Arch. Zootec. 62 (238): 265-273. 2013.

CAMARGO, R. C. R. de; OLIVEIRA, K. L. de; BERTO, M. I. Proposta Portaria Mel ASF-SP – Boletim Técnico EMBRAPA-ITAL. **Mel de Abelhas Sem Ferrão: Proposta de Regulamentação**. Revista Mensagem Doce-APACAME, Abelhas a serviço da agricultura, N° 139 – novembro de 2016, ISSN 1981 -6243.



CANALRURAL. **Produção de mel terá queda de 70% em 2015 por problemas climáticos.** Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/producao-mel-tera-queda-2015-por-problemas-climaticos-59899>>. Acesso em: 29/09/2016.

CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. de O.; SOUZA, B. de A.; VÉRAS, S. de O.; ALVES, E. M.; SODRÉ, G. da S. **Proposta de regulamento técnico de qualidade físico-química do mel floral processado produzido por abelhas do gênero *Melipona*.** Vit P & Roubik DW, editors. Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots, 2013.

CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; ALVES, R. M. O. **Mel de abelhas sem ferrão:** contribuição para a caracterização físico-química. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA. 32 p.: il. (Série Meliponicultura; 4), 1ª Ed. 2005.

CARVALHO-ZILSE, G.; PORTO, E. L.; SILVA, C. G. N.; PINTO, M. de F. C. **Atividades de voo de operárias de *Melipona seminigra* (Hymenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestal da Amazônia.** Biosci. J., Uberlândia, v. 23, Supplement 1, p. 94-99, Nov. 2007.

CARVALHO-ZILSE, G. A.; KERR, W. E. **Substituição natural de rainhas fisogástricas e distância de voo dos machos em Tiuba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854) e Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Apidae, Meliponini).** ACTA AMAZONICA. VOL. 34(4) 2004: 649 – 652.

DANTAS, M. C. A. M. **Arquitetura de ninho e manejo de abelha Jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) no Alto Sertão da Paraíba.** Dissertação- UFCG. Pombal, 2016.

DIPOA- Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa número 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel.** Disponível em: <[http://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Mel-completo-IN-11\\_2000.pdf](http://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Mel-completo-IN-11_2000.pdf)>. Acesso em: 23/10/2016.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; GÓIS, G. C.; SILVA, C. M.; SOUZA, D. L. de; SOUZA, D. N.; SILVA, P. C. C.; ALVES, E. de L.; RODRIGUES, M. L. **Desenvolvimento produtivo de colmeias de abelhas *Melipona scutellaris*.** Biotemas, 21 (1): 59-64, março de 2008 ISSN 0103 – 1643.

FAQUINELLO, P.; BRITO, B. B. P.; CARVALHO, C. A. L.; PAULA-LEITE, M. C.; ALVES, R. M. O. **Correlação entre parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepelletier (Hymenoptera: Apidae).** Ciênc. anim. bras., Goiânia, v.14, n.3, p. 312-317, jul./set. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2015/estimativa\\_2015\\_TCU\\_20160712.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2015/estimativa_2015_TCU_20160712.pdf)>. Acesso em: 08/11/2016.

IHERING, H. **A uruçu na apicultura nordestina**. Chác Quintais, 46: 292-296, 1932.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. **Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica**. Biodiversidade, pesquisa e desenvolvimento na Amazônia. Parcerias Estratégicas - número 12 - setembro 2001.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte, MG: Acangaú, 1996; patrocínio Fundação Banco do Brasil. Republicado em formato digital para distribuição gratuita pela Editora Liber Liber.

LOPES, M.; FERREIRA, J. B.; SANTOS, G. **Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível**. Agriculturas - v. 2 - no 4 - dezembro de 2005. Disponível em: <[http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/4-criacao-de-pequenos-animais/abelhas-sem-ferrao-a-biodiversidade-invisivel/at\\_download/article\\_pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/4-criacao-de-pequenos-animais/abelhas-sem-ferrao-a-biodiversidade-invisivel/at_download/article_pdf)>. Acesso em: 12/10/2016.

MAGALHÃES, T. L.; VENTURIERI, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

MENESES, H. M. **Desenvolvimento de colônias de jandaíra (*Melipona subnitida*) sob confinamento e avaliação de métodos de multiplicação**. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016.

MONTEIRO, W. **Meliponicultura** (Criação de abelhas indígenas sem ferrão). Mensagem Doce n° 46, 1998a. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/46/nativas.htm>>. Acessado em: 29/10/2016.

MONTEIRO, W. **Meliponicultura** (Criação de abelhas indígenas sem ferrão). Mensagem Doce n° 45, março de 1998b. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/45/nativas.htm>>. Acessado em: 23/09/2016.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Editora Nogueirapis. 1997. São Paulo. 445p.

OLIVEIRA, F. L.; DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M.; FILGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. **Influência das variações climáticas na atividade de voo das abelhas jandairas *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae)**. Revista Ciência Agrônômica, v. 43, n. 3, p. 598-603, jul-set, 2012.

OLIVEIRA, K. N.; PAULA-LEITE, M. C.; FAQUINELLO, P.; CARVALHO, C. A. L.; LINO-LOURENÇO, D. A., SAMPAIO, R. B.; SANTOS, E. B. **Parâmetros genéticos para características produtivas e biométricas em abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepelletier**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.67, n.3, p.819-826, 2015.

ONUBR, Organização das Nações Unidas no Brasil. **Banco Mundial e governo modernizam produção de 4 mil famílias de apicultores em Pernambuco**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/banco-mundial-e-governo-modernizam-producao-de-4-mil-familias-de-apicultores-em-pernambuco/>>. Acessado em: 23/09/2016.

PALUMBO, H. N. **Nossas Brasileirinhas** - As Abelhas nativas. —Curitiba, 2015 69 p.:il.

PEREIRA, F. M. **Abelhas sem ferrão, a importância da preservação**. Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/abelhasSemFerraio.php>>. Acesso em: 12/09/2016.

PEREIRA, D. S.; MEDEIROS, P. V. Q.; GUERRA, A. M. N. M.; SOUZA, A. H.; MENEZES, P. R. **Abelhas nativas encontradas em meliponários no oeste Potiguar-RN e proposições de seu desaparecimento na natureza**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.2, p. 54-65 julho/dezembro de 2006.

ROLDÃO, Y. S. **Termorregulação colonial e a influência da temperatura no desenvolvimento da cria em abelhas sem ferrão, *Melipona scutellaris* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, 2011.

SILVA, L. **As condições de emergência da controvérsia em torno do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel: uma análise sociológica preliminar**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis, 2013.

SOUZA, B. A.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O.; DIAS, C. S.; CLARTON, L. **Munduri (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 46 p.: il. (Série Meliponicultura; 7), 2009.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2 ed. rev. amp.- Belém, PA: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2008.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN). Brasil, 2012. 96 p.; il. - (Série Manual Tecnológico) ISBN: 978-85-63288-08-0.

VILLAS-BÔAS, J. & MALASPINA, O. **Parâmetros físico-químicos propostos para o controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil**. Mensagem Doce, vol. 82, n° 6, 2005.

WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B. B.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional**. Mensagem Doce, nº 100, 2009. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/100/artigo10.htm>>. Acesso em: 21/10/2016.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. 1. ed. - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.